

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-326138  
 (43)Date of publication of application : 16.12.1997

(51)Int.CI. G11B 7/24  
 G11B 7/24  
 G11B 7/007  
 // G11B 7/09

(21)Application number : 08-171528 (71)Applicant : SONY CORP  
 PIONEER ELECTRON CORP  
 PIONEER VIDEO CORP  
 (22)Date of filing : 01.07.1996 (72)Inventor : AKIYAMA YOSHIYUKI  
 IIMURA SHINICHIROU  
 OGAWA HIROSHI  
 KURODA KAZUO  
 SUZUKI TOSHIO  
 INOUE AKIMASA  
 TANIGUCHI TERUSHI  
 OOTA MINEMASA

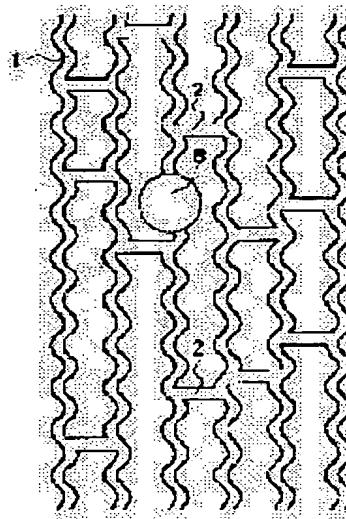
(30)Priority  
 Priority number : 08 80378 Priority date : 02.04.1996 Priority country : JP

## (54) OPTICAL RECORDING MEDIUM, METHOD AND DEVICE FOR RECORDING/REPRODUCING IT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical recording medium, and method and device for recording/reproducing it capable of precisely obtaining address information and rotation control information of a disk even in a narrow track pitch and recording a signal in high density.

**SOLUTION:** The optical recording medium is provided with wobbled grooves 1 and pits 2 on an area between these grooves at prescribed interval. Further, its recording/reproducing method controls the rotation of the optical recording medium by a wobble signal detected from the groove, and detects the position of the recording signal on the optical recording medium by a pit signal detected from the pit. Further, the recording/reproducing device is provided with the optical recording medium, a detection means detecting the wobble signal from the groove and the detection means detecting the pit signal from the pit, and controls the rotation of the optical recording medium by the wobble signal detected from the grooves, and detects the position of the recording signal on the optical recording medium by the pit signal detected from the pit.



### LEGAL STATUS

## 特開平9-326138

(43)公開日 平成9年(1997)12月16日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所	
G11B 7/24	565	8721-5D	G11B 7/24	565	D
	561	8721-5D		561	Q
7/007		9464-5D	7/007		
// G11B 7/09			7/09		A

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全10頁)

(21)出願番号	特願平8-171528
(22)出願日	平成8年(1996)7月1日
(31)優先権主張番号	特願平8-80378
(32)優先日	平8(1996)4月2日
(33)優先権主張国	日本(JP)

(71)出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(71)出願人	000005016 バイオニア株式会社 東京都目黒区目黒1丁目4番1号
(71)出願人	000111889 バイオニアビデオ株式会社 山梨県中巨摩郡田富町西花輪2680番地
(72)発明者	秋山 義行 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ ニー株式会社内
(74)代理人	弁理士 小池 晃 (外2名)

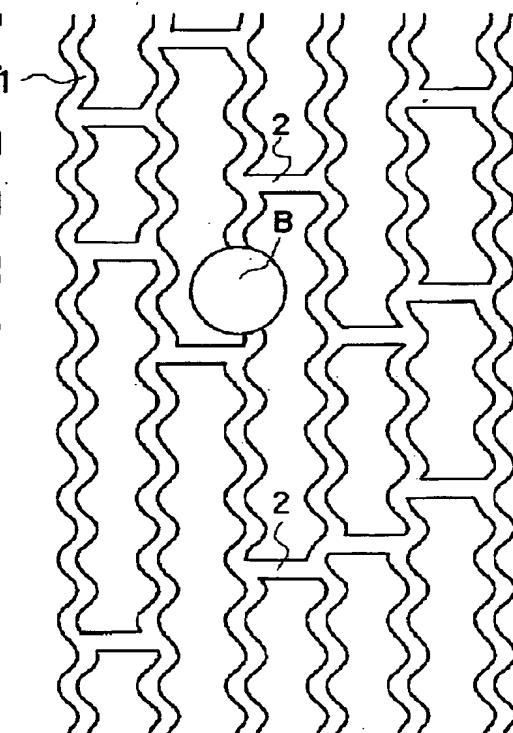
最終頁に続く

(54)【発明の名称】光記録媒体及びその記録再生方法、記録再生装置

## (57)【要約】

【課題】 狹いトラックピッチにおいてもアドレス情報やディスクの回転制御情報を正確に得ることが可能で、信号を高密度に記録することが可能な光記録媒体、その記録再生方法、記録再生装置を提供する。

【解決手段】 光記録媒体は、ウォブルしたグループを有するとともに、これらグループ間の領域に所定間隔でピットが形成されていることを特徴とする。また、その記録再生方法は、グループから検出したウォブル信号により光記録媒体の回転を制御するとともに、ピットから検出したピット信号により記録信号の光記録媒体上での位置を検出することを特徴とする。さらに、記録再生装置は、上記光記録媒体と、グループからウォブル信号を検出する検出手段と、ピットからピット信号を検出する検出手段とを備え、グループから検出したウォブル信号により光記録媒体の回転が制御されるとともに、ピットから検出したピット信号により記録信号の光記録媒体上での位置が検出されることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ウオブルしたグループを有するとともに、これらグループ間の領域に所定間隔でピットが形成されていることを特徴とする光記録媒体。

【請求項 2】 ウオブル周波数  $f_w$  とピット周波数  $f_p$  とが

$M \times f_w = N \times f_p$  (ただし、M、Nは整数である。) なる関係を満足することを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体。

【請求項 3】 ウオブル量が略一定の値となる位置にピットが形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体。

【請求項 4】 ウオブル量が略最小となる位置にピットが形成されていることを特徴とする請求項 3 記載の光記録媒体。

【請求項 5】 ウオブル量が略最大となり且つ隣接するグループに対して近接する位置にピットが形成されていることを特徴とする請求項 3 記載の光記録媒体。

【請求項 6】 上記ピットが隣接するグループ間に連なって半径方向に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体。

【請求項 7】 ウオブルが單一周波数のウオブルであることを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体。

【請求項 8】 上記ピットによりセクター情報が記録されていることを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体。

【請求項 9】 上記ピットがシンクピット及び/またはアドレスピットを有することを特徴とする請求項 8 記載の光記録媒体。

【請求項 10】 ウオブル信号の変調によりグループにセクター情報が記録されていることを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体。

【請求項 11】 セクター情報が同期信号及び/又はアドレスデータを含むことを特徴とする請求項 10 記載の光記録媒体。

【請求項 12】 ウオブル信号の変調によりグループにセクター情報が記録されていることを特徴とする請求項 8 記載の光記録媒体。

【請求項 13】 セクター情報が同期信号及び/又はアドレスデータを含むことを特徴とする請求項 12 記載の光記録媒体。

【請求項 14】 ウオブル信号のセクター情報とピットのセクター情報とが一定の位置関係にあることを特徴とする請求項 12 記載の光記録媒体。

【請求項 15】 ウオブル信号のセクター情報に含まれる同期信号が信号の再生方向においてピットのセクター情報の手前にあることを特徴とする請求項 14 記載の光記録媒体。

【請求項 16】 ウオブル信号のセクター情報に含まれる同期信号の位置がシンクピットの 1 ピット周期以内の位置に形成されていることを特徴とする請求項 15 記載

## の光記録媒体。

【請求項 17】 ウオブルしたグループを有するとともに、これらグループ間の領域に所定の間隔でピットが形成されてなる光記録媒体に対し信号を記録及び/または再生するに際し、

グループから検出したウオブル信号により光記録媒体の回転を制御するとともに、ピットから検出したピット信号により記録信号の光記録媒体上の位置を検出することを特徴とする光記録媒体の記録及び/または再生方法。

【請求項 18】 ウオブル信号とピット信号をブッシュプル法により一つのビームスポットで同時に読み出すことを特徴とする請求項 17 記載の光記録媒体の記録及び/または再生方法。

【請求項 19】 ウオブルしたグループを有するとともに、これらグループ間の領域に所定の間隔でピットが形成されてなる光記録媒体と、

上記グループからウオブル信号を検出する検出手段と、上記ピットからピット信号を検出する検出手段とを備え、

グループから検出したウオブル信号により光記録媒体の回転が制御されるとともに、ピットから検出したピット信号により記録信号の光記録媒体上の位置が検出されることを特徴とする記録及び/または再生装置。

【請求項 20】 ウオブル信号を検出する検出手段とピット信号を検出する検出手段が、これら信号をブッシュプル法により一つのビームスポットで同時に読み出す検出手段であることを特徴とする請求項 19 記載の記録及び/または再生装置。

## 30 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ウオブルしたグループを有する光記録媒体に関するものであり、信号を高密度に記録することが可能な新規な光記録媒体に関するものである。さらには、このような光記録媒体に対する記録再生方法、及び記録再生装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 例えば、いわゆるコンパクトディスク・レコーダブルシステム (CD-R) に用いられる CD-R ディスクは、ウオブルしたグループを有し、アドレス情報とセクター情報を記録する。

40 【0003】 すなわち、CD-R 記録再生装置においては、グループ上に集光させた記録再生光スポットによって、例えば  $22 \text{ kHz}$  を搬送波とするウオブル信号を検出し、アドレス情報を含むデータ列はその信号を FM 復調することによって検出する。

【0004】 セクターの先頭にアドレスを配置する方式では、アドレス情報と記録情報を時分割で記録することになり、記録した信号が不連続となってしまうが、この

方式では、連続にデータを記録することが可能であり、信号が連続的に記録されている再生専用ディスクとの互換性を重視する用途において有用性が高い。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ウォブル信号の変調でアドレス情報を記録する方法では、隣接するグループ間の距離であるトラックピッチを狭くすると、隣接グループからのウォブル信号の漏れ込みが大きくなり、ウォブル信号のS/Nが低下し、アドレス情報の復調が正しくできなくなるばかりか、ディスクの回転制御に必要なウォブル信号の搬送波の検出も困難となり、その場合にはディスクの回転制御にも支障をきたす。

【 0 0 0 6 】高密度で信号を記録するためには、トラックピッチを狭くする必要があるため、狭いトラックピッチでも正確にアドレス情報を再生することが課題となる。

【 0 0 0 7 】また、上述の方式においては、再生したアドレス情報によって得られる記録再生スポットのディスク上の位置精度は、搬送波の周波数に依存し、およそ搬送波の波長のオーダーである。一方、搬送波の周波数、すなわちウォブリングの周波数は、記録信号に悪影響を与えないように、比較的低い周波数を選択する必要がある。CD-Rの例で言えば、22 kHzであり、ディスク上での波長は54 μmである。

【 0 0 0 8 】データを連続的ではなく間をおいて記録し、さらに後から未記録部分にデータを記録する場合には、ディスク上の正確な位置にデータを記録する必要がある。正確に記録できない場合には、記録するデータの単位毎に、記録位置の誤差を吸収するための、いわゆるギャップを設け、記録データ同士の重複を避ける必要がある。

【 0 0 0 9 】ギャップはディスクに記録可能な容量を減少させるので、その長さは極力小さくする必要があるが、先に述べた精度では不十分である。

【 0 0 1 0 】本発明は、このような従来の実情に鑑みて提案されたものであって、狭いトラックピッチにおいてもアドレス情報やディスクの回転制御情報を正確に得ることが可能で、信号を高密度に記録することが可能な光記録媒体を提供することを目的とし、さらにはその記録再生方法、記録再生装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために、本発明の光記録媒体は、ウォブルしたグループを有するとともに、これらグループ間の領域に所定間隔でピットが形成されていることを特徴とするものである。

【 0 0 1 2 】また、本発明の光記録媒体の記録再生方法は、ウォブルしたグループを有するとともに、これらグループ間の領域に所定の間隔でピットが形成されてなる光記録媒体に対し信号を記録及び／または再生するに際し、グループから検出したウォブル信号により光記録媒

体の回転を制御するとともに、ピットから検出したピット信号により記録信号の光記録媒体上での位置を検出すことを特徴とするものである。

【 0 0 1 3 】さらに、本発明の記録再生装置は、ウォブルしたグループを有するとともに、これらグループ間の領域に所定の間隔でピットが形成されてなる光記録媒体と、上記グループからウォブル信号を検出する検出手段と、上記ピットからピット信号を検出する検出手段とを備え、グループから検出したウォブル信号により光記録媒体の回転が制御されるとともに、ピットから検出したピット信号により記録信号の光記録媒体上での位置が検出されることを特徴とするものである。

【 0 0 1 4 】以上の構成を有する本発明によれば、狭いトラックピッチにおいても、アドレス情報や光記録媒体の回転制御情報が正確に得られ、高密度化に有利である。

【 0 0 1 5 】また、同時に、光記録媒体の回転制御の応答速度と確実性が向上される。例えば、ランドブリピットのみでCLVディスクの回転制御しようとすると、ランダムアクセスによって線速度が大きく変化した時に、ブリピットが一時的に検出できなくなり、再び検出し回転制御が復帰するのに時間がかかるが、ウォブル信号とピット信号を併用することで、このような不都合が解消される。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】本発明の光記録媒体は、ウォブルしたグループを有するとともに、これらグループ間の領域に所定間隔でピットが形成されていることを特徴とするものであり、グループのウォブル信号とピットのピット信号の併用により高密度記録可能とするものである。

【 0 0 1 7 】上記ピットは、グループとグループの間の領域、すなわちランド部に形成され、その形状は、通常のピットであってもよいし、グループとグループを繋ぐランド部の切り欠きとして隣接するグループ間に連なって形成されてもよい。

【 0 0 1 8 】このピットは、通常、シンクピットやアドレスピット等を含むセクター情報を有しており、このセクター情報によってアドレス情報等が得られるようになるが、本願発明の場合には、必ずしもこのセクター情報が存在しなくともよく、また、シンクピットのみ、あるいはアドレスピットのみを有するものであってもよい。なお、シンクピットは、セクター情報の開始位置を示すピットであり、例えば近接して配置された2個のピットや、他のピットとはピット長の異なるピットとして形成され、他のピットとは区別して検出することが可能である。

【 0 0 1 9 】一方、グループは、單一周波数のウォブル信号を有するものであってもよいし、変調により同期信号やアドレスデータが記録されたセクター情報を有するものであってもよい。

【0020】セクター情報は、記録データのセクター、または記録データセクターの集合であるクラスタに関連付けられた情報であり、同期信号、またはアドレスデータ、あるいは同期信号とアドレスデータの両者を有する。

【0021】また、これらの組み合わせも任意であり、例えば、單一周波数のウォブル信号を有するグループとシンクピット、アドレスピットの組み合わせ、変調で同期信号、アドレスデータ等のセクター情報が記録されたウォブル信号を有するグループとシンクピット、アドレスピットの組み合わせ、変調でセクター情報が記録されたウォブル信号を有するグループと一定間隔のピットの組み合わせ等が挙げられる。

【0022】上記組み合わせのうち、例えば單一周波数のウォブル信号を有するグループとシンクピット、アドレスピットの組み合わせを採用した場合には、これらシンクピットやアドレスピットにより確実に同期情報、アドレス情報が得られるとともに、ウォブル信号によりディスクの回転制御情報を正確に得ることが可能である。

【0023】ウォブル信号を單一周波数の信号とする、隣接グループからの漏れ込み信号が大きくなってしま、その漏れ込み信号が本来検出するべき信号と正確に同じ周波数であるため、漏れ込みの影響は、検出されるウォブル信号において振幅のゆっくりとした変化となるのみで、したがって検出すべき單一周波数は容易に検出される。

【0024】また、変調で同期信号やアドレスデータを含むセクター情報が記録されたウォブル信号を有するグループと、シンクピット、アドレスピットの組み合わせを採用した場合には、同期情報やアドレス情報がグループとピットの両方に2重に記録されることになり、精度や信頼性が増す。

【0025】以上のようなグループとピットとを組み合わせる場合、ピットの位置をグループに対してランダムに形成すると、ピットの位置によって得られる再生信号のレベルが変動し、正確にピットを検出することが難しくなる虞れがある。あるいは、これらを再生するための再生装置におけるクロック発生回路が複雑化するという問題もある。

【0026】そこで、これを解消するために、例えばウォブル周波数  $f_w$  (平均周波数) とピット周波数  $f_p$  との関係を、下記の式で示すように整数関係にすることが好ましい。

【0027】

$M \times f_w = N \times f_p$  (ただし、M、Nは整数である。)  
これは、言い換えれば、ウォブル周期  $T_w$  とピット周期  $T_p$  との関係を整数関係とすることである。

【0028】

$M \times T_w = N \times T_p$  (ただし、M、Nは整数である。)  
なお、ウォブル周期  $T_w$  は、ウォブルの平均周期であ

り、ピット周期  $T_p$  は、ピットを所定の間隔の整数倍の間隔で記録する場合の、その所定の間隔である。また、例えば連続する2個のピットをシンクピットとした場合のピット周期  $T_p$  は、その連続する2個のピットを1個のピットと見なし、これら2個のピット間の周期は無視することとする。

【0029】このようにウォブル周波数  $f_w$  とピット周波数  $f_p$  と整数関係とすれば、基準クロックを1つにしたり、電圧制御発振器 VCO を1つにすることが可能に

なり、記録再生装置のクロック発生回路を簡易なものと

することができる。

【0030】また、PLLを利用してウォブル信号からピット周期に同期した信号を生成することが可能となり、その結果、正確にピットを検出することができる。

【0031】あるいは、ウォブルとピットの位相を合わせることで、正確にピットを検出するようにしてもよい。

【0032】すなわち、ピットの位置をウォブルの一定位相に対応させ、ウォブル量 (グループの蛇行量) が一定となる位置にピットを形成することにより、ピット検出信号を安定にさせることができ、正確にピットを検出することができる。

【0033】この場合、図1に示すように、グループGのウォブル中心位置 (ウォブル量が最小となる位置) に対応してピットPを形成してもよいし、図2に示すように、ウォブル量が最大となり且つ隣接するグループに対して近接する位置にピットPを形成してもよい。前者の場合、他のグループからのクロストークが最小となり、後者の場合、ウォブル信号成分を除去せずに信号レベルのみでピットを検出することができる。

【0034】また、ウォブル信号に同期情報やアドレス情報等を含んだセクター情報が記録され、ピットもシンクピット、アドレスピット等のセクター情報を有する場合には、これらセクター情報、特にシンクピットとウォブル信号の同期信号の位置関係を一定にすることが好ましい。例えば、再生方向において、シンクピットの手前の1ピット周期以内にウォブルによる同期信号を記録する。

【0035】このように、ウォブル信号からピットアドレスの同期部の位置を予め知ることにより、より正確にピットアドレスの同期を検出することが可能となり、その結果、ピットアドレスの読み取りがより確実となる。

【0036】上述の光記録媒体に対して記録再生を行う場合には、ウォブルしたグループから検出した信号を用いてディスクの回転を制御し、ランド部のピットから検出した情報により、記録信号のディスク上での位置を制御する。

【0037】このとき、ウォブル信号とピットの信号を、ブッシュプル法を用いて一つのビームスポットで同時に読み出すようにすれば、記録再生装置の簡略化が可

能である。

【0038】

【実施例】以下、本発明を適用した具体的な実施例について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0039】実施例1

本実施例の光ディスクは、波長 635 nm のレーザ光で記録が可能な有機色素の記録膜を持つ直径 12 cm の追記型ディスクである。

【0040】ディスクの材質は、ポリカーボネートであり、射出成型により形成された案内溝（グループ）と、グループ間のランド部を有する。

【0041】上記グループは、幅約 0.25 μm、深さ約 70 nm であり、グループ間隔（トラックピッチ）約 0.74 μm で内周から外周まで連続したスパイラルとして形成されている。

【0042】また、上記グループには、ディスクの回転数と記録信号のクロック周波数を制御するための情報として、單一周波数のウォブル信号が記録されている。なお、ウォブルとは、グループをディスクの半径方向に僅かに蛇行させることである。

【0043】本例においては、蛇行幅は 20 nm、蛇行周期は約 30 μm である。したがって、このディスクを線速度 3.5 m/秒で回転させ、ウォブル信号を再生すると、その周波数は約 120 kHz となる。

【0044】一方、グループとグループの間のランド部には、アドレス情報を記録するビット（アドレスビット）として、幅約 0.3 μm で、深さがグループと同じ約 70 nm の溝が形成されている。

【0045】図 3 は、上述のグループとアドレスビットを模式的に示すもので、本例では、ウォブルするグループ 1 の間に領域に、所定の間隔でアドレスビット 2 が形成されている。各アドレスビット 2 は、隣接するグループ間に連なり、ディスクの半径方向の溝として形成されている。

【0046】上記アドレスビットは、本例では約 0.2 mm 間隔で、情報 1/0 に対応して形成されている。すなわち、情報 1 に対応する位置にはアドレスビットがあり、情報 0 に対応する位置にはアドレスビットは無い。したがって、アドレスビットの有無が情報の 1/0 に対応する。

【0047】図 4 は、グループに沿ってビームスポット B を走査したときに得られる信号を示すものある。具体的には、内周側のアドレスビットによるパルスと、これとは逆の極性を有する外周側のアドレスビットによるパルスとが得られる。したがって、これらのいずれか一方に基づいてアドレス情報を検出すればよい。

【0048】この記録方式では、情報の 0 が連続すると、アドレスビットが記録されない状態が連続し、アドレスビットの検出が困難となることが予想され、本実施例では、記録する情報を予め、いわゆるバイフェイズ変

調し、0 の連続は最大 2 ビットとしている。

【0049】ただし、同期信号の中には、同期信号の検出を容易にするため、000111 という変調規則外のパターンを設けるので、同期信号区間には、3 チャンネルビット連続してアドレスビットが記録されない部分がある。

【0050】図 5 に同期パターンとデータビットの変調の例を示す。同期パターンは、0110001110001110 であり、既に説明したように、変調規則外の 3 チャンネルビット連続の 0 及び 1 が含まれている。

【0051】データビットは、0 は 1-0、1 は 0-1 と変調されており、したがって、データ部分には 3 チャンネルビット以上の 1 の連続、0 の連続は含まれていない。

【0052】一方、図 6 がセクター情報の記録フォーマットの一例である。合計 208 チャンネルビットでセクター情報は構成されており、先頭の 16 チャンネルビットが同期パターンであり、8 バイトのアドレスデータに 4 バイトのリードソロモン符号のエラー訂正のためのパリティを付加している。

【0053】この記録フォーマットでは、4 バイトのパリティによって 2 バイトまで訂正可能であるので、208 チャンネルビットのセクター情報のうち、任意の位置の 2 チャンネルビットが誤っていても、アドレスデータを正しく検出することができる。

【0054】次に、上記の構成を有する光ディスクの信号再生について説明する。なお、ここでは、グループのウォブル信号とビットのアドレス信号を、ブッシュブル法を用いて一つのビームスポットで同時に読み出す方法について説明する。

【0055】図 7 は、信号再生回路のブロック図である。図 3 において、グループ 1 上に集光されたビームスポット B からの戻り光を、4 分割の PIN ダイオード A, B, C, D をディテクタとして光電変換し、これを I-V 変換して 4 分割された各々のダイオードに対応する信号 A, B, C, D を得る。

【0056】これら信号のうち、信号 A, B, C, D を加算したもの (A + B + C + D) が、記録された信号の再生信号であり、等化回路 1-1 で記録再生の周波数特性を補償した後、2 値化回路 1-2 によって 2 値化することにより再生データが得られ、位相比較器 1-3 と電圧制御発振器 (VCO) 1-4 とによって構成した PLL 回路により、この 2 値化データから再生データのクロックを得る。

【0057】一方、上記信号 A, B, C, D をを利用して A - B + C - D なる演算を行うと、非点収差方式のフォーカス誤差信号が得られる。

【0058】このフォーカス誤差信号は、位相補償回路 1-5 を経てフォーカス駆動回路 1-6 に送られ、このフォーカス駆動回路 1-6 から対物レンズの焦点位置を制御す

るフォーカス駆動信号が出力される。

【0059】また、上記信号A, B, C, Dを利用してA+B-C-Dなる演算を行うと、いわゆるブッシュブル方式のトラッキング誤差信号が得られる。この信号は、グループとビームスポットBの半径方向の相対位置に対応した信号であるから、グループのウォブル信号も同時に再生される。さらに、アドレスビットが記録された位置でも、アドレスビットがグループに対してディスクの内周側であるか外周側であるかに応じて、プラスあるいはマイナスのパルスが検出され、これも信号A+B-C-Dに含まれる。

【0060】そこで、先ず、この信号A+B-C-Dをローパスフィルタ(LPF)17を通してトラッキング誤差信号のみを取り出し、これを位相補償回路18を介してトラッキング駆動回路19に送り、トラッキング駆動信号を出力する。

【0061】また、アドレスビットによって発生するパルス信号を検出するためには、ウォブル信号の影響や、ウォブルの蛇行等による低周波数帯域のノイズの影響を避けるため、130kHz以下の信号を抑圧するハイパスフィルタ(HPF)20を用いる。

【0062】ウォブル信号は、狭い帯域の信号であるから、その帯域を通過させるバンドパスフィルター(BPF)21を用いることによって、良好なS/Nのウォブル信号を得ることができる。得られたウォブル信号は、2値化回路22によって2値化し、この2値化データを周波数比較回路23において基準周波数と比較することで、スピンドルモータ制御信号を得る。

【0063】以上説明したように、本実施例では、1つの4分割PINダイオードにより信号再生に必要な全ての信号を得ることが可能である。

#### 【0064】実施例2

本例では、ウォブルとピットの様々な組み合わせについて説明する。

【0065】先ず、第1の例は、單一周波数のウォブルと、このウォブル信号の周波数と整数関係にあるようにピットを形成した例である。

【0066】この場合、得られる信号は、図8に示すようなものとなり、ウォブル信号S<sub>W</sub>の周期T<sub>W</sub>の整数倍の間隔、すなわちピット周期T<sub>P</sub>のさらに整数倍の間隔でピット信号S<sub>P</sub>が検出される。

【0067】第2の例は、変調されたウォブル信号に対して位相を合わせてピットを形成した例である。本例は、ウォブル量が略最大となり且つ隣接するグループに対して近接する位置にピットを形成した例であり、図9に示すように、ピット信号S<sub>P</sub>がウォブル信号S<sub>W</sub>の頂点に位置し、ピット信号S<sub>P</sub>の信号レベルのみでピットが検出される。

【0068】図9において、ピット信号S<sub>P</sub>は、トラッキング中のグループの内周側に配置されたピットにより

生成されたピット信号であり、一方、ピット信号S<sub>P'</sub>は、前記グループの外周側に配置されたピットにより生成されたピット信号である。

【0069】なお、先の実施例1では、ピット信号からウォブル信号をハイパスフィルターにより除去した後、ピット信号を検出しているが、本例でのハイパスフィルターは、ウォブル信号を通過させ、ウォブル信号を含むピット信号S<sub>P</sub>を検出レベルLと比較することによりピットが検出される。これは、ウォブル信号の周波数帯域とピット信号の周波数帯域が近い場合、ハイパスフィルターによる周波数分離が困難な場合が想定されるからである。

【0070】また、本例では、グループの内周側のピットは、そのグループが内周側に略最大の量ウォブルした位置に記録してある。この場合、外周側のピットは、外周側の隣接グループが内周側に略最大量ウォブルした位置に記録されることになる。

【0071】隣接グループ間のウォブル信号は必ずしも一致しないため、図9に示すように、内周側のピットによるピット信号S<sub>P</sub>がウォブル信号が一定の値になる位置に位置しても、別のグループに関連付けられて記録された外周側のピットによるピット信号S<sub>P'</sub>は、ウォブル信号とは無関係に位置することになる。

【0072】図9に示すように、ウォブル信号と無関係に位置した外周側ピットによるピット信号S<sub>P'</sub>のピーク値がピット毎に変動するのに対して、ウォブル量が一定となる位置に記録された内周側ピットによるピット信号S<sub>P</sub>のピーク値は一定である。

【0073】ピーク値が一定である場合、例えば、ピット信号の振幅が変動しても簡単なピークホールド回路によりピーク値が容易に検出可能であり、その検出したピーク値を利用して、ピット検出レベルを最適値に保ち、安定したピットの検出が可能である。これは、ウォブル量がほぼ一定となる位置にピットが形成された場合に得られる利点である。

【0074】さらに、本例では、ピット信号S<sub>P</sub>はウォブル信号S<sub>W</sub>の頂点に位置するため、検出レベルの許容変動幅が最も大きくなる。このことが、ウォブル量がほぼ最大であり且つ隣接するグループに対して近接する位置にピットが形成された場合の利点である。

【0075】図10は、ウォブル信号に同期信号S<sub>WS</sub>を記録し、これをシンクピットS<sub>SP</sub>と組み合わせた例である。

【0076】この場合には、ウォブル信号の同期信号S<sub>WS</sub>からシンクピットS<sub>SP</sub>の位置を予め知ることができ、より確実にシンクピットS<sub>SP</sub>が検出される。

【0077】このように、ウォブルとピットに関しては、種々の組み合わせが考えられるが、これらの組み合わせによって、次のような利点が生ずる。

【0078】先ず、ウォブルとピットの位相を合わせて

形成した場合について説明する。

【0079】図11は、このような光ディスクから得られる再生信号を示すもので、この再生信号はウォブル信号S<sub>w</sub>とピット信号S<sub>p</sub>とからなる。ここで、ピット信号にはノイズ成分S<sub>n</sub>が含まれているとする。

【0080】一方、図12は、これらウォブル信号とピット信号を再生するための再生装置のブロック図である。

【0081】この再生装置では、ウォブル信号S<sub>w</sub>は、バンドパスフィルタ31を介して2値化回路32に供給され、一方、ピット信号S<sub>p</sub>は、ハイパスフィルタ33を介して2値化回路34に供給され、それぞれ2値化される。

【0082】このとき、2値化回路34からは、図11(B)に示すように、各ピット信号S<sub>p</sub>及びノイズ成分S<sub>n</sub>が出力される。

【0083】ウォブル信号S<sub>w</sub>は、さらに位相比較回路35へと送られ、電圧制御発振器36の発振周波数を1/100分周回路37及び1/M分周回路38によって1/(M\*100)分周された信号と位相比較される。位相比較回路35によって検出された位相情報により電圧制御発振器36を制御することにより、フェイズロックドリープが形成され、その結果、ウォブル信号周波数F<sub>w</sub>の(M\*100)倍の周波数F<sub>o</sub>が電圧制御発振器36から出力される。

【0084】ウォブル周波数F<sub>w</sub>とピット周波数F<sub>p</sub>とがF<sub>w</sub>\*M=F<sub>p</sub>\*Nの関係にあるとすると、電圧制御発振器36の発振周波数F<sub>o</sub>は、F<sub>o</sub>=F<sub>w</sub>\*(M\*100)=F<sub>p</sub>\*(N\*100)であるから、ピット周波数F<sub>p</sub>の(N\*100)倍の周波数となる。

【0085】したがって、電圧制御発振器36の出力を1/(N\*100)カウンタ39で分周することによって、図11(C)に示す位相情報が得られ、ピットパルス検出・補間回路40へ出力される。

【0086】そして、この図11(C)に示す位相情報と2値化回路34からの出力のアンドをとることによって、図11(D)に示すように、ノイズ成分S<sub>n</sub>がキャンセルされ、本来のピット信号S<sub>p</sub>のみが検出され、図11(E)に示すピットデータクロックや図11(F)に示すピットデータが出力される。

【0087】この例のように、ウォブル周波数F<sub>w</sub>とピット周波数F<sub>p</sub>とがF<sub>w</sub>\*M=F<sub>p</sub>\*N(M、Nは整数)の関係にあるときは、ウォブル信号からフェイズロックドリープによって、ピット周期で位相情報を得ることが可能であり、正確なピットアドレスの検出が可能である。

【0088】次に、ウォブル信号に同期信号(シンク)を記録し、これをシンクピットと組み合わせた例について説明する。

【0089】図13において、(a)に示すウォブル信

号は、FM変調されており、これを復調した結果が(b)である。一方、プリピットのシンクを(c)に示すようにウォブルのシンクの直後に配置することで、ウォブルのシンクを検出後、プリピットのシンクを検出することができる。

【0090】ウォブル自体の位置的な精度は、プリピットほど正確ではないが、プリピットとは違う系でプリピット保護のための仕組みを作ることで、プリピット信号自体の安全性を向上させることができる。

10 【0091】また、ゲート以外の使用方法として、図14に示すように、プリピット列の先頭判別信号をウォブルで入れることも可能である。

【0092】この結果、シンクパターンをプリピットで形成する必要がなく、プリピット情報を増加させることができある。また、プリピットシンクパターンの検出も不要なため、回路節減が可能であり、制御系が2重になるため信頼性が増す。

【0093】以上、本発明を適用した具体的な実施例について説明してきたが、本発明がこの実施例に限定されるものでないことは言うまでもなく、種々の変形、組み合わせが可能である。

【0094】例えば、図15に示すように、アドレスピット2を通常のピット形状とすることも可能である。

【0095】また、ウォブル信号とピットの両者にセクター情報を記録した場合に、両者を使い分けることも可能であり、例えば信号を記録する前にはピットによるアドレス情報を利用し、信号記録後にはウォブル信号に変調で記録されるアドレス情報を利用することができる。

30 【0096】

【発明の効果】以上の説明からも明らかのように、本発明によれば、狭いトラックピッチにおいても、安定してディスク回転情報とアドレス情報を得ることができ、高密度での記録が可能である。

【0097】また、本発明によれば、これまでに比べて、正確且つ高い時間精度でアドレス情報を得ることが可能である。

【0098】さらに、本発明の光記録媒体において、例えば一つのビームスポットによりウォブル信号とアドレス信号を読み出すようにすれば、記録データの再生信

40 号、サーボ信号(フォーカスサーボ信号、トラッキングサーボ信号)、ウォブル信号、アドレス情報の全てを検出することが可能であり、記録再生装置の簡略化を図り、低コストで記録再生装置を製作することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ウォブル中心にピットを配置した例を示す模式図である。

【図2】ウォブル量が最大で隣接グループに近接する位置にピットを形成した例を示す模式図である。

【図 3】本発明を適用した光記録媒体におけるグループとビットの一例を模式的に示す要部概略平面図である。

【図 4】ビットから得られるパルス信号を示す波形図である。

【図 5】同期パターンとデータビットの変調例を示す図である。

【図 6】アドレス情報の記録フォーマットの一例を示す図である。

【図 7】信号再生回路の一例を示す回路図である。

【図 8】ウォブル信号とビット信号の周波数を整数関係にしたときの再生信号の一例を示す波形図である。

【図 9】ウォブル信号とビット信号の位相を合わせたときの再生信号の一例を示す波形図である。

【図 10】ウォブルとビットの両者に同期信号を記録し

たときの再生信号の一例を示す波形図である。

【図 11】ウォブル信号とビット信号の位相を合わせたときのタイミングチャートである。

【図 12】再生装置における再生回路の一例を示すブロック図である。

【図 13】ウォブルとビットの両者に同期信号を記録したときのタイミングチャートである

【図 14】プリビット列の先頭判別信号をウォブルで入れた場合のタイミングチャートである。

【図 15】グループとビットの他の例を模式的に示す要部概略平面図である。

【符号の説明】

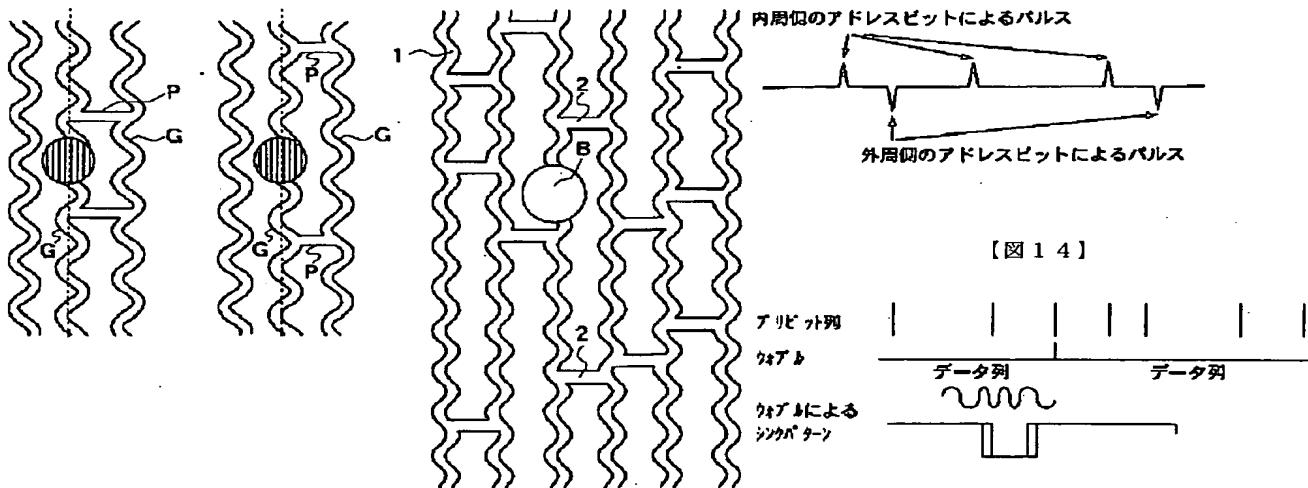
1 グループ、2 ビット

【図 1】

【図 2】

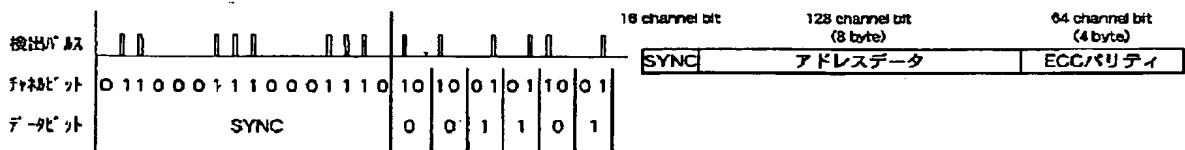
【図 3】

【図 4】



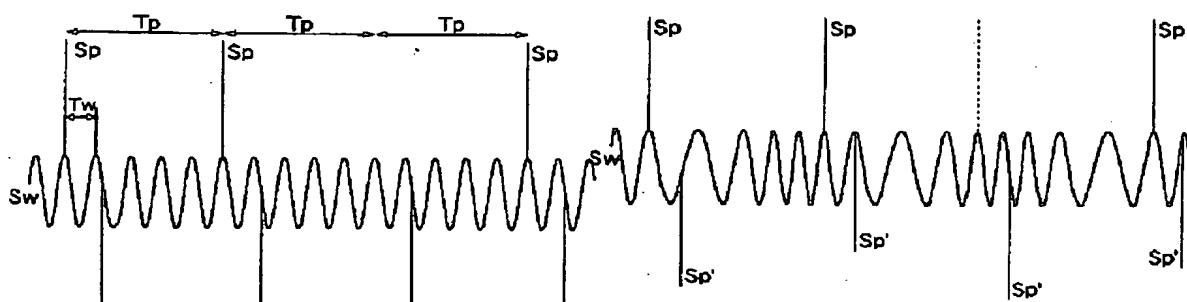
【図 5】

【図 6】

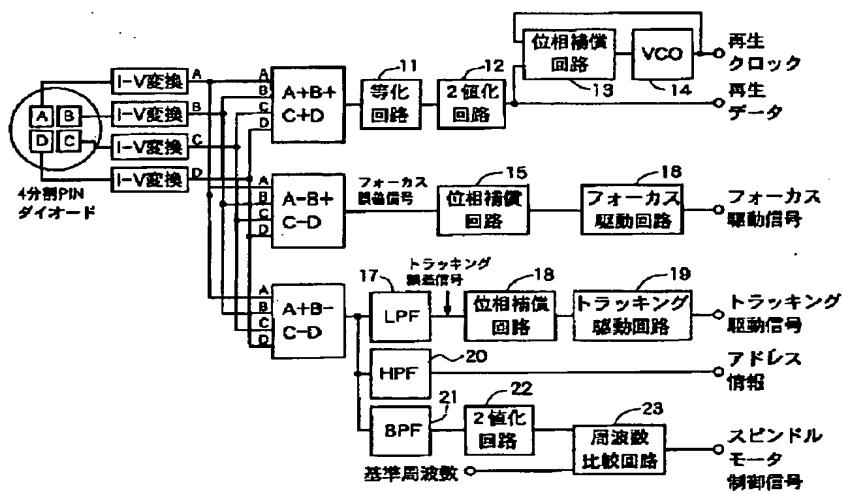


【図 8】

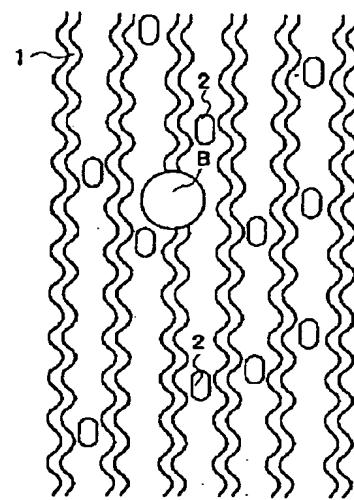
【図 9】



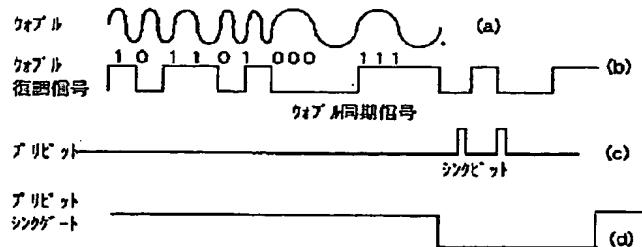
【図 7】



【図 15】



【図 13】



## フロントページの続き

(72)発明者 飯村 紳一朗  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ  
二一株式会社内

(72)発明者 小川 博司  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ  
二一株式会社内

(72)発明者 黒田 和男  
埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 バ  
イオニア株式会社所沢工場内

(72)発明者 鈴木 敏雄  
埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 バ  
イオニア株式会社所沢工場内

(72)発明者 井上 章賢  
埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 バ  
イオニア株式会社所沢工場内

(72)発明者 谷口 昭史  
埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 バ  
イオニア株式会社所沢工場内

(72)発明者 太田 岳正  
山梨県中巨摩郡田富町西花輪2680番地  
バイオニアビデオ株式会社内

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

## [Claim(s)]

[Claim 1] The optical recording medium characterized by forming the pit in the field between these grooves at intervals of predetermined while having the groove which carried out the wobble.

[Claim 2] The wobble frequency fw and the pit frequency fp are  $Mx fw = Nx fp$  (however, M and N are integers.).

The optical recording medium according to claim 1 characterized by satisfying an unrelated relation.

[Claim 3] The optical recording medium according to claim 1 characterized by forming the pit in the position where the amount of wobbles serves as a value of abbreviation regularity.

[Claim 4] The optical recording medium according to claim 3 characterized by forming the pit in the position where the amount of wobbles serves as the abbreviation minimum.

[Claim 5] The optical recording medium according to claim 3 characterized by forming the pit in the position which approaches to the groove which the amount of wobbles serves as the abbreviation maximum, and adjoins.

[Claim 6] The optical recording medium according to claim 1 characterized by standing in a row between the grooves which the above-mentioned pit adjoins, and being formed in radial.

[Claim 7] The optical recording medium according to claim 1 characterized by a wobble being a wobble of single frequency.

[Claim 8] The optical recording medium according to claim 1 characterized by sector information being recorded by the above-mentioned pit.

[Claim 9] The optical recording medium according to claim 8 characterized by the above-mentioned pit having a sink pit and/or an address pit.

[Claim 10] The optical recording medium according to claim 1 characterized by sector information being recorded on the groove by the modulation of a wobble signal.

[Claim 11] The optical recording medium according to claim 10 characterized by sector information containing a synchronizing signal and/or address data.

[Claim 12] The optical recording medium according to claim 8 characterized by sector information being recorded on the groove by the modulation of a wobble signal.

[Claim 13] The optical recording medium according to claim 12 characterized by sector information containing a synchronizing signal and/or address data.

[Claim 14] The optical recording medium according to claim 12 characterized by the sector information on a wobble signal and the sector information on a pit being in fixed physical relationship.

[Claim 15] The optical recording medium according to claim 14 characterized by the synchronizing signal contained in the sector information on a wobble signal being before the sector information on a pit in the reproduction direction of a signal.

[Claim 16] The optical recording medium according to claim 15 characterized by forming in the position within 1 pit period of a sink pit the position of the synchronizing signal contained in the sector information on a wobble signal.

[Claim 17] The record and/or the reproduction method of an optical-recording medium which are

characterized by to detect the position on the optical-recording medium of a record signal with the pit signal detected from the pit while controlling rotation of an optical-recording medium by the wobble signal which it faced recording and/or reproducing a signal to the optical-recording medium by which it comes to form a pit in the field between these grooves at the predetermined intervals while having the groove which carried out the wobble, and was detected from the groove.

[Claim 18] The record and/or the reproduction method of an optical recording medium according to claim 17 which are characterized by reading a wobble signal and a pit signal simultaneously by the one beam spot by the push pull method.

[Claim 19] The record and/or the regenerative apparatus which are equipped with the following and characterized by detecting the position on the optical recording medium of a record signal by the pit signal detected from the pit while rotation of an optical recording medium is controlled by the wobble signal detected from the groove. The optical recording medium by which it comes to form a pit in the field between these grooves at the predetermined intervals while having the groove which carried out the wobble A detection means to detect a wobble signal from the above-mentioned groove A detection means to detect a pit signal from the above-mentioned pit

[Claim 20] The record according to claim 19 and/or the regenerative apparatus which are characterized by a detection means to detect a wobble signal, and a detection means to detect a pit signal being detection means which read these signals simultaneously by the one beam spot by the push pull method.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the new optical recording medium which can record a signal with high density about the optical recording medium which has the groove which carried out the wobble. Furthermore, it is related with the record reproduction method for such an optical recording medium, and a record regenerative apparatus.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, the CD-R disk used for the so-called compact disk recorder bull system (CD-R) has the groove which carried out the wobble, and the sector information containing address information is recorded in the modulation of a wobble signal.

[0003] That is, in a CD-R record regenerative apparatus, the record reproduction light spot made to condense on a groove detects the wobble signal which makes 22kHz a subcarrier, and the data stream containing address information is detected by carrying out FM recovery of the signal.

[0004] Although the signal which will record address information and recording information by time sharing, and recorded them will be discontinuous by the method which arranges the address at the head of a sector, it is possible to record data on continuation by this method, and usefulness is high in the use which thinks as important compatibility with the disk only for reproduction with which the signal is recorded continuously.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, by the method of recording address information in the modulation of a wobble signal, if the track pitch which is the distance between the adjoining grooves is narrowed, a leak lump of the wobble signal from a contiguity groove becomes large, S/N of a wobble signal falls, and detection of the subcarrier of a wobble signal required for the roll control of about [ that the recovery of address information becomes impossible correctly ] and a disk will also become difficult, and will also cause trouble to the roll control of a disk in that case.

[0006] It is high-density, and since it is necessary to narrow a track pitch in order to record a signal, it becomes a technical problem that a narrow track pitch also reproduces address information correctly.

[0007] Moreover, in an above-mentioned method, the position precision on the disk of the record reproduction spot obtained by the reproduced address information is the order of the wavelength of a subcarrier about depending on the frequency of a subcarrier. On the other hand, the frequency of a subcarrier, i.e., the frequency of wobbling, needs to choose comparatively low frequency so that it may not have a bad influence on a record signal. If it says in the example of CD-R, it will be 22kHz and the wavelength on a disk will be 54 micrometers.

[0008] When it is not continuous in data, between is set and recorded and it records data on a non-recorded portion afterwards further, it is necessary to record data on the exact position on a disk. When correctly unrecordable, it is necessary to prepare the so-called gap for absorbing the error of a record position for every unit of the data to record, and to avoid duplication of record data.

[0009] Since a capacity recordable on a disk is decreased, although it is necessary to make the length

small as much as possible, the precision of the gap described previously is inadequate [ length ]. [0010] this invention is proposed in view of such the conventional actual condition, and aims at offering the record reproduction method and a record regenerative apparatus further for the purpose of offering the optical recording medium [ it is possible to acquire correctly address information and the roll control information on a disk also in a narrow track pitch, and ] which can record a signal with high density. [0011]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the optical recording medium of this invention is characterized by forming the pit in the field between these grooves at intervals of predetermined while it has the groove which carried out the wobble.

[0012] Moreover, the record reproduction method of the optical recording medium of this invention It faces recording and/or reproducing a signal to the optical recording medium by which it comes to form a pit in the field between these grooves at the predetermined intervals, while having the groove which carried out the wobble. While controlling rotation of an optical recording medium by the wobble signal detected from the groove, it is characterized by detecting the position on the optical recording medium of a record signal with the pit signal detected from the pit.

[0013] Furthermore, while the record regenerative apparatus of this invention has the groove which carried out the wobble The optical recording medium by which it comes to form a pit in the field between these grooves at the predetermined intervals, While rotation of an optical recording medium is controlled by the wobble signal which was equipped with a detection means to detect a wobble signal from the above-mentioned groove, and a detection means to detect a pit signal from the above-mentioned pit, and was detected from the groove It is characterized by detecting the position on the optical recording medium of a record signal by the pit signal detected from the pit.

[0014] According to this invention which has the above composition, also in a narrow track pitch, address information and the roll control information on an optical recording medium are acquired correctly, and are advantageous to densification.

[0015] Moreover, the speed of response and certainty of a roll control of an optical recording medium improve simultaneously. For example, although it will take time that it becomes impossible for a pulley pit to detect temporarily, detect again, and a roll control returns when [ which is a CLV disk only in a land pulley pit ] linear velocity changes with random access a lot if it is going to carry out a roll control, such un-arranging is canceled by using a wobble signal and a pit signal together.

[0016]

[Embodiments of the Invention] The optical recording medium of this invention is characterized by forming the pit in the field between these grooves at intervals of predetermined, and enables high-density record by combined use of the wobble signal of a groove, and the pit signal of a pit while it has the groove which carried out the wobble.

[0017] The above-mentioned pit is formed in the field between grooves, i.e., a land, and you may be the usual pit, and between the grooves which adjoin as notching of the land which connects a groove and a groove, the configuration stands in a row and may be formed.

[0018] In the case of the invention in this application, such sector information does not necessarily need to exist, and this pit may have only a sink pit or an address pit, although it usually has sector information including a sink pit, an address pit, etc. and address information etc. is obtained using this sector information. In addition, it is the pit which shows the starting position of sector information, for example, is formed as a pit where pit length differs from two pits arranged by approaching, and other pits, and a sink pit can be detected in distinction from other pits.

[0019] On the other hand, a groove may have the wobble signal of single frequency and may have the sector information on which a synchronizing signal and address data were recorded by the modulation.

[0020] Sector information is information related with the cluster which is a set of the sector of record data, or a record data sector, and has both a synchronizing signal, address data, or a synchronizing signal and address data.

[0021] Moreover, such combination is also arbitrary, for example, the combination of the pit of the groove which has the wobble signal of single frequency, the groove which has the combination of a sink

pit and an address pit and the wobble signal with which sector information, such as a synchronizing signal and address data, was recorded in the modulation, the groove which has the combination of a sink pit and an address pit and the wobble signal with which sector information was recorded in the modulation, and a fixed interval etc. is mentioned.

[0022] When the combination of the groove which has the wobble signal of single frequency among the above-mentioned combination, a sink pit, and an address pit is adopted, while synchronous information and address information are certainly obtained by these sink pit and the address pit, it is possible to acquire the roll control information on a disk correctly with a wobble signal.

[0023] Since it is the same frequency as the signal and accuracy which it should leak and a lump signal should originally detect even if it leaks from a contiguity groove and a lump signal becomes large when a wobble signal is made into the signal of single frequency, the single frequency which it is only that the influence of a leak lump serves as change which an amplitude carried out slowly in the wobble signal detected, therefore should be detected is detected easily.

[0024] Moreover, when the combination of the groove which has the wobble signal with which the sector information which contains a synchronizing signal and address data in a modulation was recorded, and a sink pit and an address pit is adopted, synchronous information and address information will be doubly recorded on both a groove and a pit, and precision and reliability increase.

[0025] When combining the above grooves and pits and the position of a pit is formed at random to a groove, the level of the regenerative signal obtained by the position of a pit is changed, and there is a possibility that it may become difficult to detect a pit correctly. Or there is also a problem that the clock generation circuit in the regenerative apparatus for reproducing these is complicated.

[0026] Then, it is desirable to carry out relation between the wobble frequency  $f_w$  (average frequency) and the pit frequency  $f_p$  to an integer relation, as shown in the following formula in order to cancel this for example.

[0027]

$Mx f_w = N x f_p$  (however, M and N are integers.)

In other words, this is considering relation between the wobble period  $T_w$  and the pit period  $T_p$  as an integer relation.

[0028]

$Mx T_w = N x T_p$  (however, M and N are integers.)

In addition, the wobble period  $T_w$  is an average period of a wobble, and the pit period  $T_p$  is the predetermined interval in the case of recording a pit at intervals of the integral multiple of a predetermined interval. Moreover, the pit period  $T_p$  at the time of making into a sink pit two pits which continue, for example considers that the two continuous pit is one pit, and presupposes that the period between these two pits is ignored.

[0029] Thus, the wobble frequency  $f_w$ , the pit frequency  $f_p$ , an integer relation, then a reference clock are set to one, or it becomes possible to set a voltage controlled oscillator VCO to one, and let the clock generation circuit of a record regenerative apparatus be a simple thing.

[0030] Moreover, it becomes possible to generate the signal which synchronized with the pit period from the wobble signal using PLL, consequently a pit can be detected correctly.

[0031] Or you may make it detect a pit correctly by doubling the phase of a wobble and a pit.

[0032] That is, by making the position of a pit correspond to the fixed phase of a wobble, and forming a pit in the position where the amount of wobbles (the amount of meandering of a groove) becomes fixed, a pit detecting signal can be made stability and it becomes possible to detect a pit correctly.

[0033] In this case, as shown in drawing 1, Pit P may be formed corresponding to the wobble center position (position where the amount of wobbles serves as the minimum) of Groove G, and as shown in drawing 2, you may form Pit P in the position which approaches to the groove which the amount of wobbles serves as the abbreviation maximum, and adjoins. In the case of the former, the cross talk from other grooves serves as the minimum, and, in the case of the latter, a pit can be detected only by signal level, without removing a wobble signal component.

[0034] Moreover, when the sector information which contained synchronous information, address

information, etc. in the wobble signal is recorded and a pit also has sector information, such as a sink pit and an address pit, it is desirable to make regularity physical relationship of the synchronizing signal of these sector information especially a sink pit, and a wobble signal. For example, in the reproduction direction, the synchronizing signal by the wobble is recorded within 1 pit period before a sink pit.

[0035] Thus, by knowing the position of the synchronizer of the pit address beforehand from a wobble signal, it becomes possible more to detect the synchronization of the pit address to accuracy, consequently reading of the pit address becomes more certain.

[0036] In performing record reproduction to an above-mentioned optical recording medium, rotation of a disk is controlled using the signal detected from the groove which carried out the wobble, and it controls the position on the disk of a record signal by the information detected from the pit of a land.

[0037] If a wobble signal and the signal of a pit are simultaneously read by the one beam spot using the push pull method at this time, simplification of a record regenerative apparatus is possible.

[0038]

[Example] Hereafter, the concrete example which applied this invention is explained in detail, referring to a drawing.

[0039] The optical disk of example 1 this example is an added type disk with a diameter of 12cm which has the recordable record film of an organic coloring matter by the laser beam with a wavelength of 635nm of a postscript.

[0040] The quality of the material of a disk is a polycarbonate, and has the guide rail (groove) formed of injection molding, and a land between grooves.

[0041] The above-mentioned groove is about 70nm in 0.25 micrometers of \*\*\*\*, and depth, and is formed as a spiral which continued from the inner circumference to the periphery at intervals of [ of about 0.74 micrometers ] the groove (track pitch).

[0042] Moreover, the wobble signal of single frequency is recorded on the above-mentioned groove as information for controlling the rotational frequency of a disk, and the clock frequency of a record signal. In addition, a wobble is making a groove move in a zigzag direction slightly in radial [ of a disk ].

[0043] In this example, meandering width of face is 20nm, and a meandering period is about 30 micrometers. Therefore, the frequency will be set to about 120kHz, if this disk is rotated with the linear velocity of 3.5m/second and a wobble signal is reproduced.

[0044] On the other hand, about 70nm slot as a groove where the depth is the same is formed in the land between grooves by 0.3 micrometers of \*\*\*\* as a pit (address pit) which records address information.

[0045] Drawing 3 shows typically an above-mentioned groove and an above-mentioned address pit, and the address pit 2 is formed in the field between the grooves 1 which carry out a wobble at the predetermined intervals in this example. Each address pit 2 stands in a row between the adjoining grooves, and is formed as a radial slot of a disk.

[0046] By this example, the above-mentioned address pit is about 0.2mm interval, and is formed corresponding to 1/0 of information. That is, an address pit is located in the position corresponding to information 1, and there is no address pit in the position corresponding to information 0. Therefore, the existence of an address pit corresponds to 1/0 of information.

[0047] drawing 4 shows the signal acquired when the beam spot B is scanned along with a groove -- it is The pulse by the address pit by the side of the periphery which specifically has polarity with reverse pulse by the address pit by the side of inner circumference and this is acquired. Therefore, what is necessary is just to detect address information based on these either.

[0048] the information which a bird clapper will be expected that detection of an address pit is difficult, and the state where an address pit is not recorded will record by this example continuously if 0 of information continues by this recording method -- beforehand -- being the so-called -- a biphase modulation is carried out and continuation of 0 may be a maximum of 2 bits

[0049] However, since the pattern besides the modulation rule 000111 is prepared into a synchronizing signal in order to make detection of a synchronizing signal easy, there is a portion on which three-channel bit continuation is carried out, and an address pit is not recorded in the synchronizing signal section.

[0050] The example of the modulation of a synchronous pattern and a data bit is shown in drawing 5. A synchronous pattern is 0110001110001110, and as already explained, 0 and 1 of the three-channel bit continuation besides a modulation rule are contained.

[0051] a data bit -- 0 -- 1- 0 and 1 are modulated with 0-1, therefore the continuation of 1 more than a three-channel bit and continuation of 0 are not included in a part for data division

[0052] On the other hand, drawing 6 is an example of a record format of sector information. Sector information consists of a total of 208-channel bits, a top 16-channel bit is a synchronous pattern, and the parity for the error correction of 4 bytes of Reed Solomon code is added to the address data which are 8 bytes.

[0053] In this record format, since it can correct to 2 bytes by 4 bytes of parity, even if the two-channel bit of arbitrary positions is mistaken among the sector information on a 208-channel bit, address data are correctly detectable.

[0054] Next, the signal regeneration of an optical disk which has the above-mentioned composition is explained. In addition, here explains how to read the wobble signal of a groove, and the address signal of a pit simultaneously by the one beam spot using the push pull method.

[0055] Drawing 7 is the block diagram of a signal regeneration circuit. In drawing 3, the signals A, B, C, and D corresponding to each diode quadrisection by carrying out photo electric translation of the return light from the beam spot B condensed on the groove 1, using PIN diodes A, B, C, and D of quadrisection as a detector, and carrying out I-V conversion of this are acquired.

[0056] After what (A+B+C+D) added Signals A, B, C, and D among these signals being the regenerative signal of the recorded signal and compensating the frequency characteristic of record reproduction with an equalizing circuit 11, by making it binary by the binary-ized circuit 12, reproduction data are obtained and the clock of this binary-ized data to reproduction data is obtained by the PLL circuit constituted with the phase comparator 13 and the voltage controlled oscillator (VCO) 14.

[0057] On the other hand, if the operation which becomes A-B+C-D using the above-mentioned signals A, B, C, and D is performed, the focal error signal of an astigmatic method will be obtained.

[0058] This focal error signal is sent to the focal drive circuit 16 through the phase compensation circuit 15, and the focal driving signal which controls the focal position of an objective lens from this focal drive circuit 16 is outputted.

[0059] Moreover, if the operation which becomes A+B-C-D using the above-mentioned signals A, B, C, and D is performed, the so-called tracking-error signal of a push pull method will be acquired. Since this signal is a signal corresponding to the radial relative position of a groove and the beam spot B, the wobble signal of a groove is also reproduced simultaneously. Furthermore, according to whether an address pit is a being [ it / the inner circumference side of a disk ]-to groove, and periphery side, the pulse of plus or minus is detected and this is also contained in signal A+B-C-D also in the position where the address pit was recorded.

[0060] Then, first, only a tracking-error signal is taken out for this signal A+B-C-D through a low pass filter (LPF) 17, this is sent to the tracking drive circuit 19 through the phase compensation circuit 18, and a tracking driving signal is outputted.

[0061] Moreover, in order to detect the pulse signal generated by the address pit and to avoid the influence of the noise of the low frequency band by the influence of a wobble signal, meandering of a wobble, etc., the high-pass filter (high pass filter) 20 which oppresses a signal 130kHz or less is used.

[0062] Since a wobble signal is a signal of a narrow band, it can acquire the wobble signal of good S/N by using the band pass filter (BPF) 21 which passes the band. By the binary-ized circuit 22, the acquired wobble signal is made binary, is comparing this binary-ized data with reference frequency in the frequency comparator circuit 23, and obtains a spindle motor control signal.

[0063] As explained above, in this example, it is possible to acquire all signals required for signal regeneration by one quadrisection PIN diode.

[0064] The example of two examples explains various combination of a wobble and a pit.

[0065] First, the 1st example is an example which formed the pit as it had the wobble of single

frequency, the frequency of this wobble signal, and an integer relation.

[0066] In this case, the signal acquired becomes a thing as shown in drawing 8, and the pit signal Sp is detected by the pan of the interval Tp of the integral multiple of the period Tw of the wobble signal Sw, i.e., a pit period, at intervals of an integral multiple.

[0067] The 2nd example is an example which doubled the phase to the modulated wobble signal and formed the pit. This example is an example in which the amount of wobbles formed the pit in the position which approaches to the groove which serves as the abbreviation maximum and adjoins, as shown in drawing 9, the pit signal Sp is located at the peak of the wobble signal Sw, and a pit is detected only by the signal level of the pit signal Sp.

[0068] In drawing 9, the pit signal Sp is a pit signal generated by the pit arranged at the inner circumference side of the groove in tracking, and, on the other hand, pit signal Sp' is the pit signal generated by the pit arranged at the periphery side of the aforementioned groove.

[0069] In addition, although the pit signal is detected in the previous example 1 after a high-pass filter removes a wobble signal from a pit signal, the high-pass filter in this example passes a wobble signal, and a pit is detected by comparing the pit signal Sp including a wobble signal with disregard-level L. This is because the case where the frequency separation by the high-pass filter are difficult is assumed when the frequency band of a wobble signal and the frequency band of a pit signal are near.

[0070] Moreover, in this example, the pit by the side of the inner circumference of a groove is recorded on the position of the abbreviation maximum as for which the groove carried out the amount wobble at the inner circumference side. In this case, the pit by the side of a periphery will be recorded on the position as for which the contiguity groove by the side of a periphery carried out the abbreviation peak wobble to the inner circumference side.

[0071] contiguity -- a groove -- between -- a wobble -- a signal -- not necessarily -- not being in agreement -- a sake -- drawing 9 -- being shown -- as -- inner circumference -- a side -- a pit -- depending -- a pit -- a signal -- Sp -- a wobble -- a signal -- being fixed -- a value -- becoming -- a position -- being located -- even if -- being another -- a groove -- relating -- having -- recording -- having had -- a periphery -- a side -- a pit -- depending -- a pit -- a signal

[0072] As shown in drawing 9, the peak value of the pit signal Sp by the inner circumference side pit recorded on the position where the amount of wobbles becomes fixed to changing the peak value of pit signal Sp' by the periphery side pit in which it was located regardless of the wobble signal for every pit is fixed.

[0073] When peak value is fixed, even if it changes the amplitude of a pit signal, peak value can detect easily by the easy peak hold circuit, a pit disregard level is maintained at an optimum value using the detected peak value, and detection of the stable pit is possible. This is an advantage acquired when a pit is formed in the position where the amount of wobbles becomes almost fixed.

[0074] Furthermore, in this example, since the pit signal Sp is located at the peak of the wobble signal Sw, the permission range of fluctuation of a disregard level becomes the largest. It is an advantage when a pit is formed in the position which approaches to the groove which the amount of wobbles is the maximum mostly, and this adjoins.

[0075] Drawing 10 is the example which recorded the synchronizing signal Sws on the wobble signal, and combined this with the sink pit Ssp.

[0076] In this case, the position of the sink pit Ssp can be beforehand known from the synchronizing signal Sws of a wobble signal, and the sink pit Ssp is detected more certainly.

[0077] Thus, although various combination can be considered about a wobble and a pit, the following advantages arise with such combination.

[0078] First, the case where the phase of a wobble and a pit is doubled and formed is explained.

[0079] Drawing 11 shows the regenerative signal obtained from such an optical disk, and this regenerative signal consists of a wobble signal Sw and a pit signal Sp. Here, suppose that noise component Sn is contained in a pit signal.

[0080] On the other hand, drawing 12 is the block diagram of the regenerative apparatus for reproducing these wobble signal and a pit signal.

[0081] In this regenerative apparatus, the wobble signal  $S_w$  is supplied to the binary-ized circuit 32 through a band pass filter 31, and on the other hand, the pit signal  $S_p$  is supplied to the binary-ized circuit 34 through a high-pass filter 33, and is made binary, respectively.

[0082] At this time, from the binary-ized circuit 34, as shown in drawing 11 (B), each pit signal  $S_p$  and noise component  $S_n$  are outputted.

[0083] The wobble signal  $S_w$  is further sent to the phase-comparison circuit 35, and 1/100 frequency divider 37 and the 1/M frequency divider 38 carry out the phase comparison of the oscillation frequency of a voltage controlled oscillator 36 to  $1 / (M*100)$  signal by which dividing was carried out. By controlling a voltage controlled oscillator 36 by topology detected by the phase-comparison circuit 35, a phase locked loop is formed, consequently the signal frequency  $F_w$  twice ( $M*100$ ) the frequency  $F_o$  of a wobble is outputted from a voltage controlled oscillator 36.

[0084] Supposing the wobble frequency  $F_w$  and the pit frequency  $F_p$  have the relation of  $F_w*M=F_p*N$ , since the oscillation frequency  $F_o$  of a voltage controlled oscillator 36 is  $F_o=F_w*(M*100)=F_p*(N*100)$ , it will turn into the frequency  $F_p$  twice ( $N*100$ ) the frequency of a pit.

[0085] Therefore, by carrying out dividing of the output of a voltage controlled oscillator 36 by  $1 / (N*100)$  counter 39, the topology shown in drawing 11 (C) is acquired, and it is outputted to pit pulse detection and an interpolation circuit 40.

[0086] And by taking ANDO of the output from the topology shown in this drawing 11 (C), and the binary-ized circuit 34, as shown in drawing 11 (D), noise component  $S_n$  is canceled, only the original pit signal  $S_p$  is detected, and the pit data shown in the pit data clock shown in drawing 11 (E) or drawing 11 (F) are outputted.

[0087] Like this example, when the wobble frequency  $F_w$  and the pit frequency  $F_p$  have the relation of  $F_w*M=F_p*N$  ( $M$  and  $N$  are an integer), it is possible to acquire topology from a wobble signal a pit period by the phase locked loop, and detection of the exact pit address is possible.

[0088] Next, a synchronizing signal (sink) is recorded on a wobble signal, and the example which combined this with the sink pit is explained.

[0089] In drawing 13, FM modulation of the wobble signal shown in (a) is carried out, and the result which restored to this is (b). The sink of a pulley pit is [ after detecting the sink of a wobble ] detectable by on the other hand, arranging the sink of a pulley pit immediately after the sink of a wobble, as shown in (c).

[0090] Although the position-precision of the wobble itself is not so exact as a pulley pit, a pulley pit is making the structure for pulley pit protection from a different system, and it is possible to raise the safety of the pulley pit signal itself.

[0091] Moreover, as operation other than the gate, as shown in drawing 14, it is also possible to put in the head distinction signal of a pulley pit train by the wobble.

[0092] Consequently, it is possible for it not to be necessary to form a sink pattern in a pulley pit, and to make pulley pit information increase. Moreover, eye an unnecessary hatchet and circuit reduction are possible also for detection of a pulley pit sink pattern, and since it is doubled by the control system, reliability increases.

[0093] As mentioned above, although the concrete example which applied this invention has been explained, to say nothing of this invention not being what is limited to this example, various deformation and combination are possible.

[0094] For example, as shown in drawing 15, it is also possible to make the address pit 2 into the usual pit configuration.

[0095] Moreover, when sector information is recorded on both wobble signal and pit, it is also possible to use both properly, for example, it is possible to use the address information by the pit, before recording a signal, and to use the address information recorded on a wobble signal in a modulation after signal record.

[0096]

[Effect of the Invention] According to this invention, also in a narrow track pitch, it is stabilized, disk rotation information and address information can be obtained, and record by high density is possible so

that clearly also from the above explanation.

[0097] Moreover, according to this invention, it is possible to compare until now and to obtain address information in accuracy and a high time precision.

[0098] Furthermore, in the optical recording medium of this invention, if a wobble signal and an address signal are read by the one beam spot, it will become it is possible to detect the regenerative signal of record data, servo signals (a focus-servo signal, tracking-servo signal), wobble signals, and all the address information, and possible to attain simplification of a record regenerative apparatus and to manufacture a record regenerative apparatus by the low cost.

---

[Translation done.]